



ARPAT

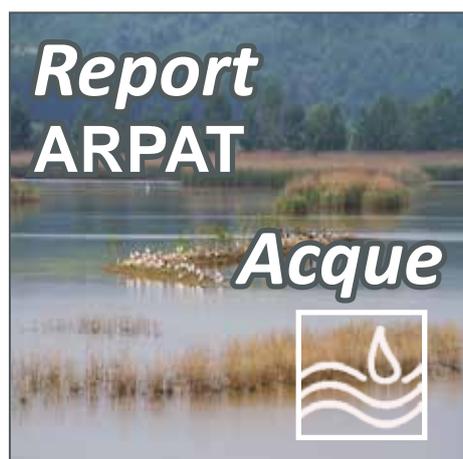
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



Analisi della qualità dei corpi idrici superficiali ed evoluzione dell'impatto del sistema depurativo in Valdinievole *Anno 2017*

Pistoia, 2017



**Analisi della
qualità dei corpi
idrici superficiali
ed evoluzione
dell'impatto del
sistema depurativo
in Valdinievole
*Anno 2017***

Pistoia, 2017

**Analisi della qualità dei corpi idrici superficiali ed evoluzione dell'impatto del sistema
depurativo in Valdinievole – anno 2017**

A cura di:

Juri Vannini, Dipartimento di Pistoia

Autori:

*Juri Vannini, Valentina Bigagli, Stefano Bartaletti, Veronica Beglionimi, Paola Mancini,
Andrea Poggi*, Dipartimento di Pistoia

Copertina e editing:

Settore Comunicazione, informazione e documentazione

© ARPAT, 2017

Indice

Sintesi	5
L'impatto dei nutrienti	5
Lo stato dei corsi d'acqua	6
Conclusioni	8
Analisi della qualità dei corpi idrici superficiali ed evoluzione dell'impatto del sistema depurativo in Valdinievole - Anno 2017	9
Andamento dei nutrienti nel periodo 2002-2016 in alcuni punti MAS e MAS-PF della Valdinievole	10
Introduzione	10
Il contesto geografico	10
Le fonti di pressione	11
Analisi degli impatti	14
Conclusioni	21
Lo stato dei corpi idrici e la loro classificazione: analisi dei risultati chimici ed ecologici dei trienni 2010-2012 e 2013-2015 e dell'anno 2016 di alcuni punti MAS della Valdinievole	23
Introduzione	23
I criteri di classificazione	23
MAS 140 – Torrente Pescia di Collodi valle, Fattoria Settepassi	24
MAS 141 - Torrente Nievole monte, Forrabuia	25
MAS 142 – Torrente Nievole valle, Ponte del Porto	26
MAS 143 – Centro Padule	26
MAS 144 – Canale Usciana, Cavallaia	26
Conclusioni	27
Allegato 1	
Analisi svolte almeno un anno nei diversi punti di monitoraggio	29
Allegato 2	
Elenco dei fitofarmaci ricercati	30

Sintesi

Il sistema depurativo della Valdinevole è notoriamente sottodimensionato rispetto al volume di sostanze da trattare negli impianti, con il risultato che i reflui scaricati, non sufficientemente depurati, determinano una scarsa qualità dei corsi d'acqua superficiali della zona e del Padule di Fucecchio. Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi interventi di adeguamento dei depuratori esistenti, in attesa di una soluzione più adeguata, individuata nella realizzazione del progetto denominato "il Tubone".

Fra le fonti puntuali di inquinamento del sistema idrologico della Valdinievole si distinguono principalmente l'apporto di acque reflue industriali, circa 63.000 Abitanti Equivalenti (A.E.), e di acque reflue urbane, circa 135.000 A.E.

L'impatto dei nutrienti

Sulla base delle analisi e degli approfondimenti fatti fin'ora il fattore di maggior impatto sullo stato delle acque superficiale è il carico di nutrienti (composti di azoto e fosforo). Analizzando l'impatto proveniente dai reflui industriali, si deve evidenziare che, per quanto riguarda l'apporto di nutrienti, gli scarichi di questo settore sono ampiamente inferiori ai limiti.

La maggior parte dei depuratori di reflui urbani invece tratta, come detto, una quantità di reflui superiore alle proprie potenzialità e, per tale motivo, l'autorità competente ha concesso al gestore di scaricare le acque con deroga ai limiti stabiliti dalla normativa vigente¹. Sono impianti nei quali spesso la sezione di denitrificazione non è prevista e anche i recenti interventi di potenziamento hanno puntato ad innalzare la frazione organica depurata, ma con incrementi degli abbattimenti di azoto e fosforo totale in genere non rilevanti. Inoltre il loro sottodimensionamento e la natura mista della fogna, in caso di rilevanti precipitazioni, determinano l'attivazione dei *by-pass* e, quindi, lo scarico nei corsi d'acqua di acque reflue non depurate. Questa situazione impiantistica ha causato la presenza nelle acque superficiali di elevati carichi di sostanza organica e dei prodotti di degradazione di questa (fosforo, azoto ammoniacale e azoto nitrico), che sono la causa di fenomeni di ipossia delle acque ed eutrofizzazione. Pertanto, si comprende come la una parte rilevante dei nutrienti rilevati nei punti di monitoraggio della Valdinievole provenga dai depuratori di reflui urbani.

Essendo, inoltre, il sistema idrografico della Valdinievole costituito per lo più da piccoli corsi d'acqua, con portata ridotta in particolare nei mesi estivi, il risultato è che i corpi idrici recettori presentano un carico di sostanze organiche e nutrienti insostenibile per l'ambiente idrico.

I risultati registrati nel periodo 2002-2016 evidenziano che il Torrente Nievole e il Torrente Pescia di Collodi convogliano acque di discreta qualità nel Padule di Fucecchio, mentre il Canale dell'Usciana

¹ Con Delibera del Consiglio Provinciale di Pistoia n307 del 16/12/2004 alla quasi totalità degli 11 depuratori della Valdinievole > di 2000 AE, viene concessa deroga, differenziata caso per caso, ai limiti stabiliti dalla normativa nazionale. Attualmente le deroghe riguardano per 7 impianti, in maniera differenziata caso per caso, i seguenti parametri BOD5, COD, SST, tensioattivi e cloruri. Inoltre le autorizzazioni di 10 su 11 prevedono una percentuale di campioni non conformi ammessa innalzata al 50% rispetto a quanto previsto dalla norma (indicativamente 10-20%) .

(MAS 144 Massarella), il Canale del Terzo (MAS-PF Righetti) e il Canale del Capannone (MAS-PF Salanova) presentano valori di fosforo, ammoniaca e ossigeno molto lontani da livelli accettabili. È migliore la situazione dei nitrati, probabilmente perché antagonisti ai livelli di ammoniaca.

Le miglorie al sistema di depurazione poste in atto nel periodo 2009-2015 e il conseguente abbassamento delle soglie concesse in deroga ai limiti normativi con il rilascio delle nuove autorizzazioni allo scarico avrebbero dovuto portare ad un miglioramento della qualità delle acque; tuttavia, sulla base dei dati di monitoraggio rilevati fino al 2016, non si rilevano sensibili miglioramenti nelle concentrazioni dei parametri chimico-fisici analizzati in questa relazione.

Lo stato dei corsi d'acqua

La Direttiva 2000/60/CE, recepita con il Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., individuava come obiettivi di qualità per i corpi idrici superficiali il raggiungimento dello *Stato Ecologico* e *Chimico* “buono” al dicembre 2015, concedendo la possibilità, per giustificate motivazioni, di una proroga temporale al raggiungimento degli obiettivi e/o la deroga allo stato di qualità. Per i corsi d'acqua della Valdinievole la Regione Toscana ha prorogato², ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i., art 77, comma 6 e 7, la scadenza degli obiettivi al 2021 o al 2027 per quasi tutti i corsi d'acqua e, in alcuni casi, ha derogato allo *Stato Ecologico* da “buono” a “sufficiente”.

Lo *Stato Ecologico* di un corpo idrico è determinato dal peggiore dei risultati ottenuti fra i seguenti parametri rilevati entro un triennio:

Parametro ecologico	Stato Ecologico				
Macrobenthos	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Macrofite	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Diatomee	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
LIMeco	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Tab 1/B DM 260/10 ³	Elevato	Buono	Sufficiente		

Allo *Stato Chimico* viene assegnato il giudizio “buono” se nel triennio tutti i parametri contenuti nella Tab 1/A del D.M. 260/10³ soddisfano gli standard di qualità ambientale in concentrazione media annua (SQA-MA) e quelli in concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Per un quadro completo dei parametri che ARPAT controlla e che sono alla base di queste valutazioni si rinvia agli allegati 1 e 2 .

La situazione dei corsi d'acqua della Valdinievole, se si eccettua il MAS 141, si presenta nella sua generalità ancora lontana dal raggiungere gli obiettivi. Se analizziamo in dettaglio per capire le prospettive che si profilano dobbiamo distinguere: per quanto riguarda lo stato chimico i problemi sono registrati su sostanze (nonilfenolo, mercurio e nichel) che appaiono con concentrazioni critiche

² DGRT 1188 del 9 dicembre 2015

³ Dal 2016 quella del 172/2015

in maniera saltuaria e per le quali ci possiamo aspettare effetti risolutivi con gli interventi di miglioramento della depurazione già in programma o con interventi mirati una volta individuate le fonti specifiche.

Al contrario per lo *Stato Ecologico* le problematiche sono più consistenti: il ritrovamento in alcune stazioni di concentrazioni significative di AMPA non permette al parametro Tab 1/b di registrare almeno il livello di classificazione “buono” fissato dalle norme per quasi tutti i corpi idrici della Valdinievole e, al momento, non si profilano interventi in grado di modificare significativamente l’impatto dell’uso del diserbante glifosate dal quale deriva. Si ricorda che i fitofarmaci, essendo sostanze impiegate per la lotta ai parassiti delle piante o per l’eliminazione delle erbe infestanti (insetticidi ed erbicidi), hanno molto probabilmente anche un effetto negativo sulla vita degli organismi acquatici.

Anche per quanto riguarda il LIMeco i valori non favorevoli di questo parametro sono determinati da un apporto rilevante di nutrienti e sostanza organica ai corsi d’acqua, al quale non hanno posto rimedio gli interventi già effettuati per potenziare i depuratori.

	Stato 2012-2015		Obiettivi di qualità ¹	
	Chimico	Ecologico	Chimico	Ecologico
MAS 140 Pescia di Collodi	Buono	Sufficiente	Buono	Buono 2021
MAS 141 Nievole monte	Buono	Buono	Buono	Buono
MAS 142 Nievole valle	Buono	Sufficiente	Buono 2021	Buono 2021
MAS 143 Centro Padule	Buono	Sufficiente	Non definito	Non definito
MAS 144 Canale Usciana	Non Buono	Scarso	Buono 2021	Sufficiente 2021

Se da una lato le azioni intraprese in campo ambientale dai vari soggetti dovrebbero portare ad un generale miglioramento della qualità delle acque superficiali (limitazioni o divieti all’utilizzo di certe sostanze, migliore efficienza del sistema di depurazione, attività di controllo sul territorio, etc.), la riduzione del carico di nutrienti potrebbe richiedere interventi ulteriori rispetto a quelli già individuati.

Alla poco rassicurante situazione chimica è da aggiungere che quasi tutti i corsi d’acqua in questione rappresentano quello che, secondo i criteri riportati nel DM 156/2013, rientrano nella definizione di “corpi idrici fortemente modificati (CIFM)” oppure in quella di “corpi idrici artificiali” (CIA), in quanto si presentano molto rimaneggiati ad opera dell’uomo⁴. Da ciò potrebbe conseguire che, anche ipotizzando una buona qualità delle acque, si potrebbero non raggiungere i livelli di classificazione richiesti dalla normativa per alcuni parametri ecologici, in particolare per quelli più sensibili alla qualità morfologica del corso d’acqua come il macrobenthos e le macrofite. Ciò premesso, per quanto concerne i parametri biologici appare più difficoltoso prospettare il raggiungimento degli obbiettivi di *Stato Ecologico* “buono” definiti dalla Dir 2000/60/UE, anche se

⁴ Elenco dei CIFM e CIA individuato nella DGRT 1187/2015

la normativa vigente consente di definire per i CIFM e i CIA un apposito “potenziale ecologico massimo” raggiungibile da ciascun corpo idrico, valore tuttora da stabilire in quanto in fase di sperimentazione.

Conclusioni

Per puntare al raggiungimento degli obiettivi di qualità per i corpi idrici della Valdinievole occorre fin da subito prendere in considerazione la ricerca di azioni ulteriori che puntino da un lato ad un efficace contenimento del dilavamento di fitofarmaci nei corsi d'acqua e dall'altro ad un significativo miglioramento della depurazione dei nutrienti contenuti nelle acque di scarico dei depuratori di reflui urbani. A questo si dovrà affiancare una attenzione alla qualità morfologica dei corsi d'acqua per incrementarne il potenziale ecologico e le capacità autodepurative.

Rapporto ARPAT

Analisi della qualità dei corpi idrici superficiali ed evoluzione
dell'impatto del sistema depurativo in Valdinievole
Anno 2017

Andamento dei nutrienti nel periodo 2002-2016 in alcuni punti MAS e MAS-PF della Valdinevole

Introduzione

Il sistema depurativo della Valdinevole è notoriamente inadeguato. I reflui non sufficientemente depurati determinano una scarsa qualità dei corsi d'acqua superficiali della zona e, in particolare, impattano sulla qualità delle acque del Padule di Fucecchio. Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi interventi di adeguamento parziale dei depuratori esistenti, intesi come soluzioni tampone in attesa della più ampia ristrutturazione del sistema depurativo di questa zona che risulta pianificata su tempi più lunghi.

Questo rapporto sullo stato delle acque nel comprensorio del Padule di Fucecchio vuole verificare gli effetti degli interventi fatti e valutare le problematiche ancora presenti con particolare attenzione alla tematica dei nutrienti e allo *Stato Ecologico e Chimico* dei corsi d'acqua.

Nella prima parte della relazione si analizzeranno i dati di impatto del sistema depurativo nel periodo 2002-2016 nei punti monitorati da questa Agenzia con particolare attenzione ai “nutrienti” (composti di azoto e fosforo) che, sulla base delle analisi e degli approfondimenti fatti finora, risultano gli inquinanti più impattanti sullo stato dei corsi d'acqua. Nella seconda parte si analizza lo stato dei corsi d'acqua, la classificazione ai sensi della normativa vigente e la rappresentazione dello *Stato Ecologico e Chimico* dei punti MAS.

Il contesto geografico

Il cratere del Padule di Fucecchio ha la forma di un cuneo con vertice posto presso la località di Cavallaia (comune di Fucecchio) e l'area palustre che si estende verso nord-ovest tra le colline delle Cerbaie a sud-ovest e del Montalbano a nord-est, fino ai centri abitati della Valdinevole (Fig. 1).

L'area è alimentata sia dai piccoli corsi d'acqua provenienti dal Montalbano (Fosso di Cecina, Fosso Bagnolo o di Gerbomaggio e Torrente Vincio), sia, soprattutto, dai torrenti che scendono dalle pendici dell'Appennino (in ordine da ovest: Pescia di Collodi, Pescia di Pescia, Cessana, Borra, Nievole). Altri corsi d'acqua sorgono già dalla piana della Valdinevole dall'unione di fossi e rii minori (Fosso di Montecarlo, Fosso delle Pietre o Morto, Rio Calderaio, Fosso Massese, Torrente Pescia Nuova, Rio Salsero, Rio S. Antonio), mentre altri sono canali artificiali scavati dall'uomo in epoche passate per la bonifica dell'area palustre (Canale del Capannone, Canale Maestro-del Terzo e Canale dell'Usciana). Il canale dell'Usciana è poi l'unico emissario dell'area palustre che collette tutte le acque della valle fino all'Arno.

Come si deduce dalla Fig. 1 e dalla Fig. 3, la maggior parte dei depuratori presi in considerazione per la presente analisi insiste sul sistema idrologico del settore orientale del Padule di Fucecchio.

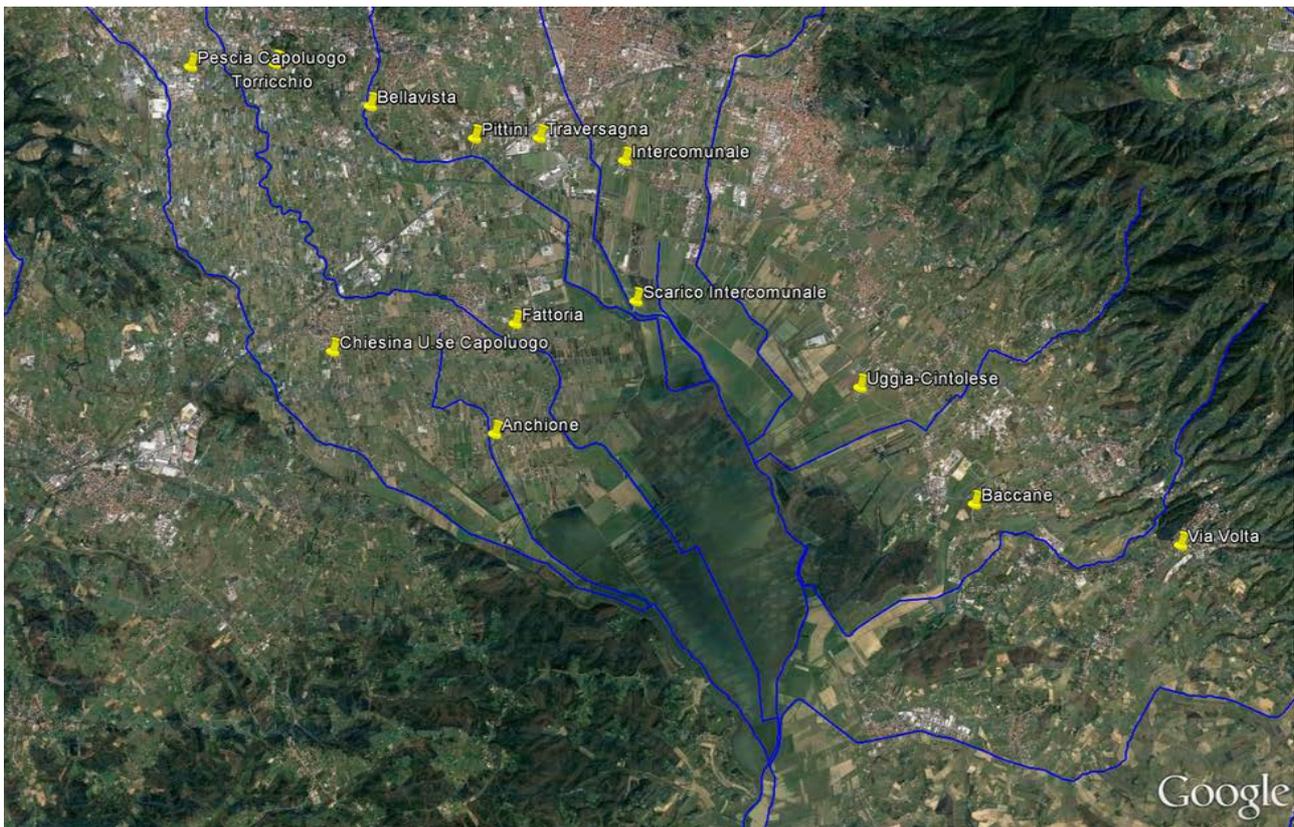


Fig 1: principali corsi d'acqua della Valdinievole e ubicazione dei depuratori con oltre 2.000 A.E

Le fonti di pressione

Sulla Valdinievole incidono varie fonti di pressione che determinano un'elevata influenza sulla qualità delle acque superficiali che alimentano il sistema palustre del Padule di Fucecchio. Fra queste fonti si distinguono principalmente l'apporto di acque reflue industriali e di acque reflue urbane. Gli scarichi reflui industriali appartengono soprattutto al settore cartiero e, in minima parte, all'industria alimentare e agli autolavaggi per un totale di circa 63.000 A.E.. Fra i depuratori di reflui industriali, il principale è l'impianto di Veneri (43.150 A.E.) che recapita le proprie acque nel Torrente Pesca di Collodi.

Analizzando l'impatto proveniente dai reflui industriali, si deve evidenziare che, per quanto riguarda l'apporto di azoto, gli scarichi di questi impianti sono soggetti a limiti più stringenti dei reflui urbani depurati (10 mg/l per azoto totale, contro valori autorizzati ai depuratori della zona fino a 64 mg/l, come somma di azoto ammoniacale, nitroso e nitrico) e, trattando reflui provenienti per la maggior parte dalla cartiere, hanno valori tipici ampiamente inferiori ai limiti.

Il sistema depurativo dei reflui urbani (Fig. 1) si presenta piuttosto complesso e risulta costituito da un grande depuratore da 60.000 A.E., 11 depuratori con potenzialità da 2.000 a 14.000 A.E. e 30 depuratori con meno di 2.000 A.E. (non considerati nella presente valutazione, in quanto poco incidenti sulla quantità di "nutrienti" apportati al sistema palustre) per un totale in Valdinievole di circa 135.000 A.E..

Un apporto di nutrienti trascurabile è da assegnare, invece, agli scarichi di reflui urbani non depurati immessi nella porzione media e alta del Torrente Pesca di Pesca per un totale di 351 A.E; tali reflui afferiscono nei corsi d'acqua del bacino idrografico del Torrente Pesca di Pesca a monte di

Pietrabuona (comune di Pescia) e si ritiene che, anche grazie alla distanza e al fenomeno dell'autodepurazione, l'apporto di "nutrienti" nel bacino palustre provenienti dalla degradazione della sostanza organica sia da ritenere pressoché nullo.

Pertanto, considerando sia la quantità di acque di scarico provenienti dal sistema di depurazione di reflui urbani (135.000 A.E. contro 63.000 A.E. proveniente dai reflui industriali), sia la natura delle acque scaricate, si comprende come la maggior parte dei nutrienti rilevati nei punti di monitoraggio della Valdinievole provenga dai depuratori di reflui urbani.

Il settore orientale del Padule di Fucecchio presenta valori più alti dei nutrienti rispetto al settore occidentale. Ciò è certamente correlato al maggior numero di depuratori che insistono sui corsi d'acqua di questo lato del Padule di Fucecchio, per una potenzialità totale di 96.880 A.E., mentre nel settore occidentale il totale è di 21.550 A.E.. A completare gli apporti nel bacino palustre sono da aggiungere i reflui provenienti dal settore mediano (bacino del Torrente Pescia di Pescia per circa 12.000 A.E.), mentre il Torrente Vincio si immette direttamente nel Canale dell'Usciana a valle della stazione di monitoraggio MAS 144 (4.600 A.E.).

La maggior parte dei depuratori di reflui urbani con capacità di carico di oltre 1.000 A.E. tratta una quantità di reflui superiore alle proprie potenzialità e, per tale motivo, l'autorità competente ha concesso al gestore di scaricare le acque con deroga ai limiti stabiliti dalla normativa vigente⁵.

Le autorizzazioni con le quali operano i depuratori, infatti, prevedono percentuali di abbattimento di azoto e fosforo totale che variano, a seconda dell'impianto, dal 50% al 70%; è da considerare anche che spesso la sezione di denitrificazione non è prevista e le scelte gestionali, a seguito dei lavori sugli impianti, hanno portato a modifiche progettuali del sistema di depurazione in alcuni di questi, con il risultato di una migliore *performance* della frazione organica depurata, ma con variazioni degli abbattimenti di azoto e fosforo totale (denitrificazione e defosfatazione) non rilevanti.

Inoltre, il sottodimensionamento degli impianti e la natura mista delle condotte fognarie determinano, con certe condizioni meteorologiche, l'attivazione dei *by-pass* e, quindi, lo scarico di acque reflue non depurate.

Sul Canale del Terzo, oltretutto, insistono gli impianti di trattamento reflui urbani più grandi e con le autorizzazioni allo scarico tuttora con deroga, con il risultato che, di fatto, una frazione importante di sostanza organica viene direttamente scaricata nei corpi recettori. Se a ciò si aggiunge anche che il sistema idrografico della Valdinievole è costituito per lo più da piccoli corsi d'acqua, con portata ridotta, in particolare nei mesi estivi, e che gli impianti con le maggiori potenzialità sono concentrati in aree ristrette, il risultato è che i corpi idrici recettori presentano un carico di sostanze organiche e nutrienti (fosforo, azoto ammoniacale e azoto nitrico) insostenibile per l'ambiente idrico, che spesso dà luogo ai conseguenti fenomeni di ipossia delle acque ed eutrofizzazione.

⁵ Con Delibera del Consiglio Provinciale di Pistoia n.307 del 16/12/2004 alla quasi totalità degli 11 depuratori della Valdinievole > di 2000 AE, viene concessa deroga, differenziata caso per caso, ai limiti stabiliti dalla normativa nazionale. Attualmente le deroghe riguardano per 7 impianti, in maniera differenziata caso per caso, i seguenti parametri BOD5, COD, SST, tensioattivi e cloruri. Inoltre le autorizzazioni di 10 su 11 prevedono una percentuale di campioni non conformi ammessa innalzata al 50% rispetto a quanto previsto dalla norma (indicativamente 10-20%) .

In seguito all'ultimazione dei lavori di miglioramento dell'efficienza depurativa apportati nel periodo dal 2009 al 2015 su molti impianti, i valori limite concessi in deroga sono stati abbassati in occasione del rinnovo delle autorizzazioni allo scarico dei depuratori. Permangono, tuttavia, ancora alcuni impianti che continuano ad operare con le vecchie autorizzazioni, ancora da rinnovare, con i rispettivi limiti in deroga.

Gli Accordi di programma, accordi integrativi e protocolli d'intesa che si sono succeduti nel tempo fra i vari attori coinvolti (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Regione Toscana, Enti Locali, Autorità Idrica Toscana e Associazioni di Conciatori) porteranno ad un riordino del sistema depurativo della Valdinievole. L'ultimo progetto validato anche dal Ministero dell'Ambiente nel collegio di Vigilanza dell'Accordo dell'anno 2016 prevede per la Provincia di Pistoia la dismissione di 20 impianti di depurazione e il collettamento dei reflui verso i grossi depuratori del complesso del cuoio alla data del 2021 (progetto denominato "il Tubone"); contemporaneamente prevede l'adeguamento del depuratore Anchione, del depuratore Pescia Capoluogo e del depuratore Lama. È inoltre previsto un adeguamento dello scarico del depuratore Intercomunale per l'immissione nell'invaso del Coccio, il quale svolgerà il compito di riserva idrica per alimentare il Padule di Fucecchio nei periodi di magra.

Nel futuro, pertanto, il sistema di depurazione subirà delle modifiche di varia natura che puntano a portare ad un generale miglioramento della qualità delle acque del Padule di Fucecchio.

Alla luce di questa situazione in evoluzione, questo rapporto sullo stato delle acque nel comprensorio del Padule di Fucecchio vuole verificare gli effetti degli interventi fatti e valutare le problematiche ancora presenti.

Analisi degli impatti

La figura sotto riporta i punti di monitoraggio presenti in Valdinievole e inseriti nella rete di monitoraggio delle acque superficiali (MAS) individuata dalla Regione Toscana; a questi è da aggiungere il MAS 141 “Nievole monte” (loc. Forrabuia) posto a nord della figura. Il MAS 143 rappresenta il punto di monitoraggio all’interno dell’area palustre (Riserva Naturale Provinciale “Le Morette”).

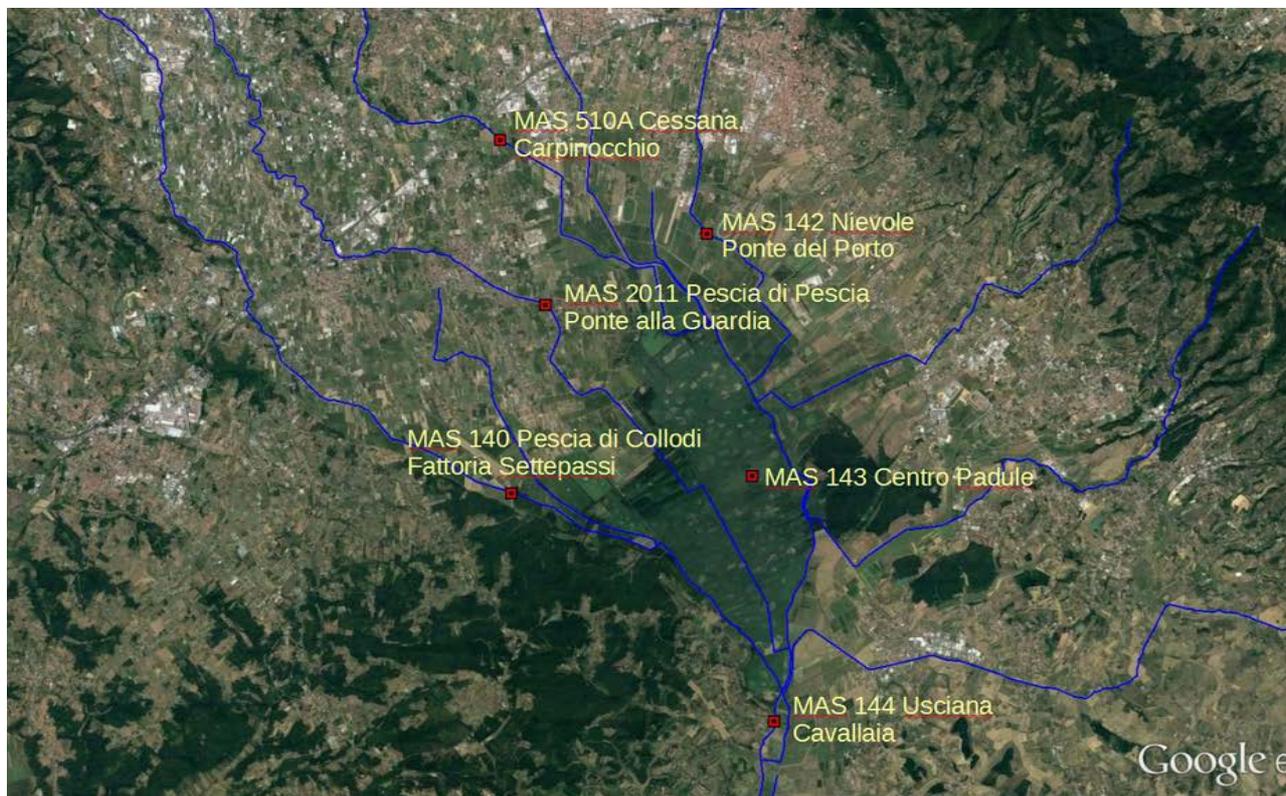


Fig. 2: i punti di monitoraggio delle acque superficiali (MAS) presenti in Valdinievole. Ai punti rappresentati in figura è da aggiungere il MAS 141 - Torrente Nievole, Forrabuia posto a nord della figura

Il Dipartimento ARPAT di Pistoia, allo scopo di valutare meglio gli impatti della depurazione sui corsi d’acqua della Valdinievole, svolge da molti anni un monitoraggio integrativo su alcuni punti denominati MAS-PF (vedi fig 3).

Il MAS 510A non viene analizzato nel presente elaborato in quanto, essendo monitorato solo dal 2012 in sostituzione del Torrente Borra, non ha un numero sufficiente di dati per poter costruire una valida serie storica di medie annue significative ed, inoltre, sarà monitorato con i parametri biologici nel 2017.

Per il MAS 2011 esiste una significativa serie di dati da permettere una valutazione della situazione dei nutrienti trasportati dal corso d’acqua; tuttavia, non avendo applicato nell’anno 2016 gli indici biologici, si rimanda l’analisi dei dati ai prossimi anni.

Il MAS 143, non essendo un corso d’acqua, ma essendo più assimilabile ad un’area lacustre, non è stato preso in considerazione nella presente analisi per quanto riguarda i “nutrienti”. Si riporta nella seconda parte della relazione, invece, la tabella riassuntiva di alcuni parametri analizzati per questo punto di monitoraggio.

	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
Parametro					
100-O2% <i>sat.</i>	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N - NH4 mg/L	<0,03	≤0,06	≤0,12	≤0,24	>0,24
N - NO3 mg/L	<0,6	≤1,2	≤2,4	≤4,8	>4,8
Fosforo totale mg/L	<0,05	≤0,1	≤0,2	≤0,4	>0,4
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0

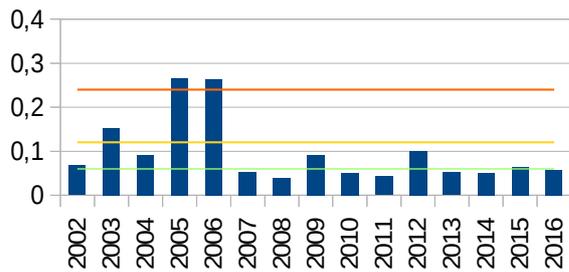
Tab. 4.1.2/a D.M.260/2010

Fig 4: i valori di riferimento per il calcolo del LIMeco del DM 260/2010

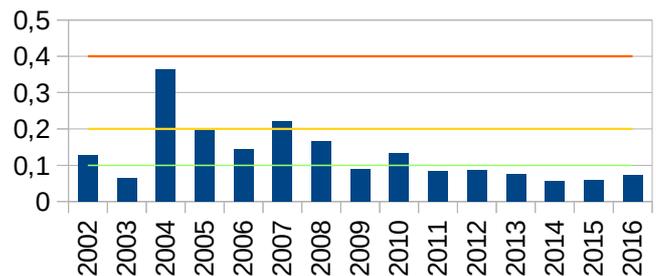
Le condizioni di portata dei corsi d'acqua, che a loro volta sono legate agli eventi meteorici e al periodo di campionamento, influenzano notevolmente i valori misurati. Poiché non sempre è stato possibile distribuire i campionamenti in maniera uniforme nel corso dell'anno I valori "anomali" di qualche media annuale di certi parametri in alcune stazioni (ad esempio 2005, 2007, 2011 e 2012) sono quasi sempre collegati a campionamenti condotti per lo più in condizioni idrologiche di magra del corso d'acqua e, quindi, con "nutrienti" più "concentrati".

L'analisi dei dati dal 2002 al 2016 mostra che il Torrente Nievole (MAS 142) e il Torrente Pescia di Collodi (MAS 140) convogliano acque di discreta qualità nell'area del Padule di Fucecchio. Le medie annuali per ambedue i punti di MAS ricadrebbero, in particolare negli ultimi anni, quasi sempre nei livelli 2 o 3 della tabella LIMeco per tutti e 3 i parametri di "nutrienti" presi in considerazione. Di rilievo sono i dati del Torrente Pescia di Collodi che, nonostante riceva anche lo scarico dell'impianto di Veneri, circa 11 km a monte del MAS 140, registra livelli di "nutrienti" non eccessivamente alti, a testimonianza delle buone performance depurative dell'impianto.

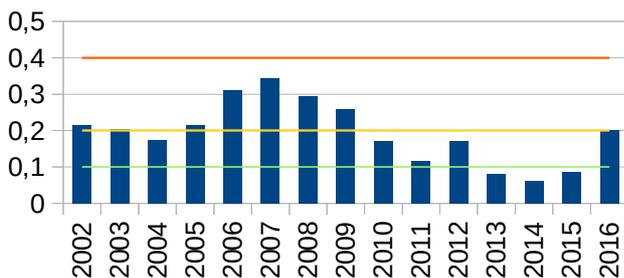
MAS 140 - Media annua azoto ammoniacale (N-NH4) mg/l



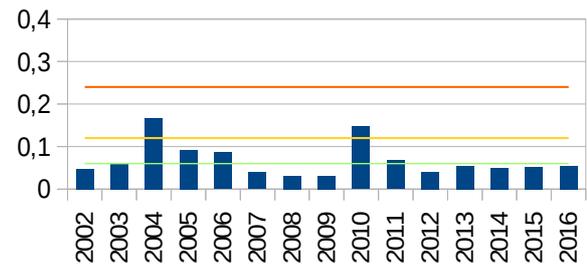
MAS 142 - Media annua fosforo (P) mg/l



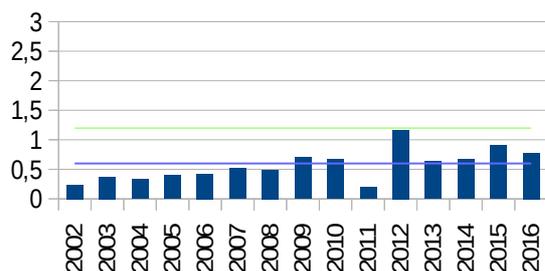
MAS 140 - Media annua fosforo (P) mg/l



MAS 142 - Media annua azoto ammoniacale (N-NH4) mg/l



MAS 140 - Media annua azoto nitrico (N-NO3) mg/l



MAS 142 - Media annua azoto nitrico (N-NO3) mg/l

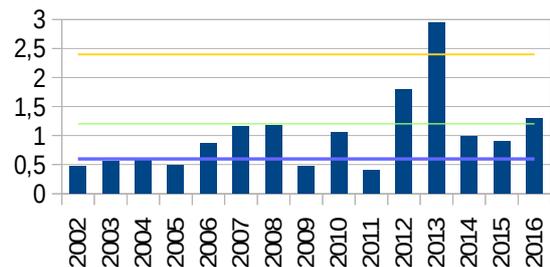
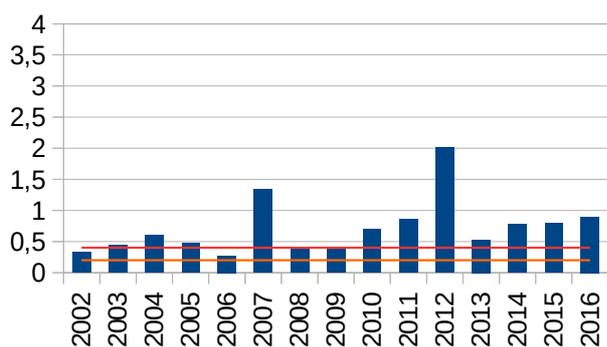


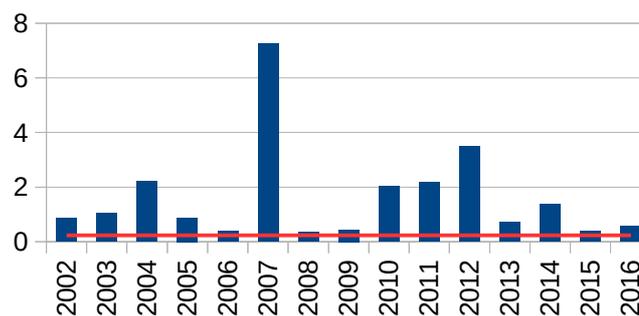
Fig 5: media 2002-2016 per i parametri fosforo, azoto ammoniacale e azoto nitrico nei MAS 140 e 142. Le linee colorate rappresentano il limite al di sotto del quale la media del parametro appartiene a quel livello del LIMeco (si vedano i valori limite della Fig 4 per ciascun parametro)

Le acque nei punti MAS 144 Canale dell'Usciana (emissario dell'area palustre) e dei punti integrativi MAS-PF Salanova (sul ramo occidentale del Padule) e MAS-PF Righetti (sul lato orientale) denotano, invece, la presenza di un elevato apporto di nutrienti. I suddetti punti presentano, infatti, valori di fosforo e ammoniaca molto lontani da livelli accettabili. Quasi tutte le medie annuali dei quindici anni presi in esame ricadrebbero nel livello 5 della tabella LIMeco per i parametri fosforo e azoto ammoniacale.

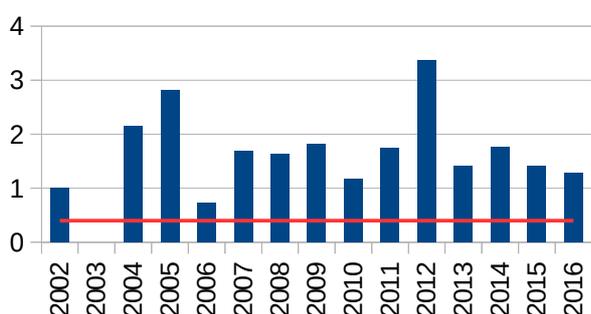
M-PdF Salanova, media annua fosforo (P) mg/l



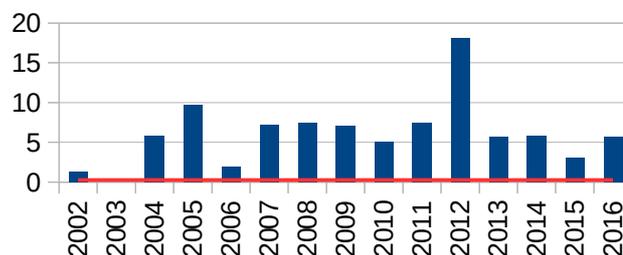
M-PdF Salanova, media annua azoto ammoniacale (N-NH4) mg/l



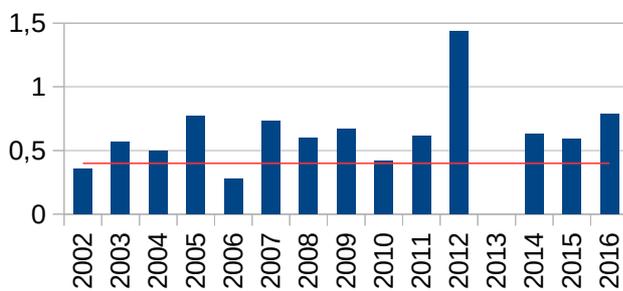
M-PdF Righetti, media annua fosforo (P) mg/l



M-PdF Righetti, media annua azoto ammoniacale (N-NH4) mg/l



MAS 144 - Media annua fosforo (P) mg/l



MAS 144 - Media annua azoto ammoniacale (N-NH4) mg/l

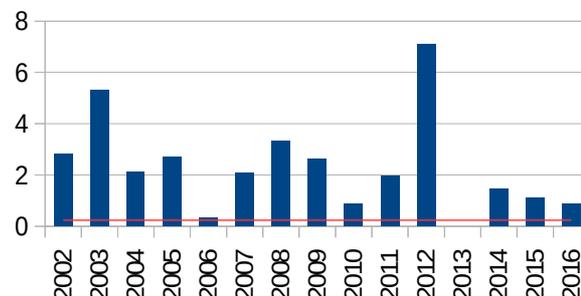
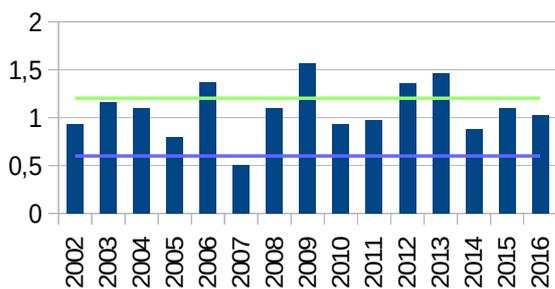


Fig 6: i valori medi nei 15 anni di campionamento ricadono quasi tutti nel livello 5 del LIMeco per i parametri fosforo e azoto ammoniacale in tutti e 3 i punti di monitoraggio sopra riportati

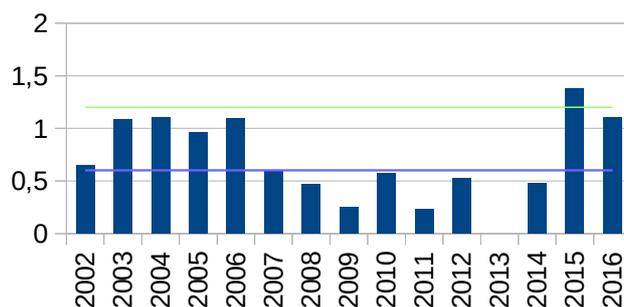
Sempre per i medesimi punti è migliore la situazione dei nitrati, in conseguenza del fatto che i livelli di ossigeno influenzano il rapporto tra nitrati ed ammoniaca: elevati tenori di ossigeno disciolti in acqua, infatti, favoriscono la formazione delle molecole di NO_3 , mentre bassi livelli di ossigeno portano alla formazione di NH_4 .

I valori di azoto nitrico sono quasi sempre appartenenti al livello 1, 2 e 3 della tabella LIMeco nelle stazioni MAS-PF Righetti, MAS-PF Salanova e MAS 144.

M-PdF Salanova, media annua azoto nitrico (N-NO₃) mg/l



MAS 144 - Media annua azoto nitrico (N-NO₃) mg/l



M-PdF Righetti, media annua azoto nitrico (N-NO₃) mg/l

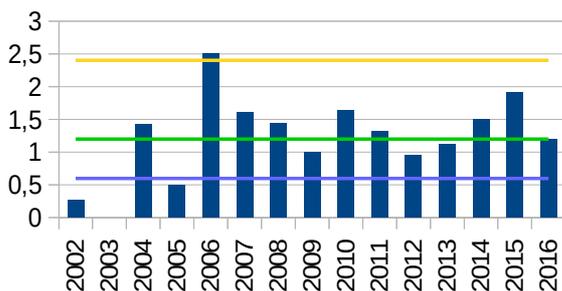


Fig 7: i valori medi annui di azoto nitrico sono quasi sempre appartenenti ai livelli 1 e 2 della tabella LIMeco nel MAS 144 (solo il valore 2015 nel livello 3), ai livelli 2 e 3 nei punti MAS-PF Salanova (solo il valore 2007 nel livello 1) e MAS-PF Righetti (solo il valore nell'anno 2006 ricadrebbe nel livello 4)

Atteso che in condizioni poco disturbate la percentuale di ossigeno disciolto dovrebbe variare entro valori di 90%-110% (livello 1), nel caso di elevata presenza di sostanza organica nel corso d'acqua, si ha un forte decremento della concentrazione di ossigeno determinato dal massivo utilizzo del quale ne fanno i batteri aerobi mentre degradano la materia organica presente in acqua proveniente sia dai reflui dei depuratori, sia dalla proliferazione delle alghe. Al contrario si possono avere valori anche di molto superiori a 100% qualora il corso d'acqua presenti elevati livelli di nutrienti che provocano il fenomeno dell'eutrofizzazione: l'esteso sviluppo di organismi fotosintetici determinano, infatti, una forte produzione di ossigeno rilasciato in acqua e poi, da questa, liberato in atmosfera. Per tali motivi il parametro di riferimento normativo per l'ossigeno è lo scostamento dalla percentuale di saturazione.

A titolo esemplificativo si riportano i valori delle medie annuali di scostamento dalla saturazione di ossigeno nel quindicennio preso in esame per i punti MAS 144 "Canale Usciana, Cavallaia" e MAS 141 "Nievole, Forrabuia". Il MAS 144 presenta valori delle medie annuali che ricadrebbero quasi sempre nei livelli 3 e 4 della tabella LIMeco (rispettivamente scostamento del 20-40 % e 40-80 %). Ideale la situazione del MAS 141, in particolare negli ultimi 5 anni di monitoraggio, con quasi sempre livello 1 della tabella LIMeco .

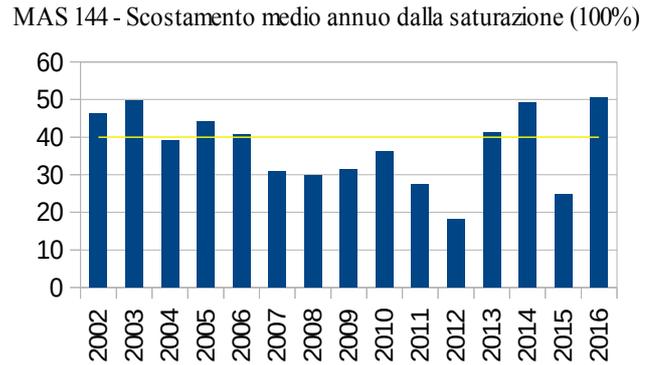
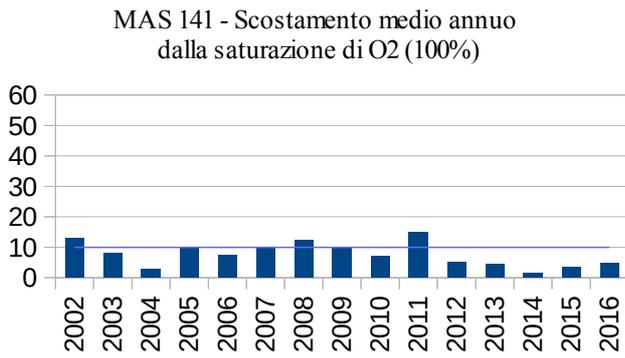


Fig. 8: scostamento medio annuo dalla saturazione di ossigeno in alcuni punti di monitoraggio. Il punto MAS 144 manifesta evidenti fenomeni di ipossia e/o eutrofizzazione, mentre il MAS 141 presenta condizioni ideali

Come era da attendersi sulla base della posizione e potenzialità dei depuratori della Valdinievole, il settore orientale del Padule di Fucecchio (Canale del Terzo) si presenta con concentrazione dei nutrienti superiore rispetto al lato occidentale (Canale del Capannone).

Canale del Capannone - Canale del Terzo

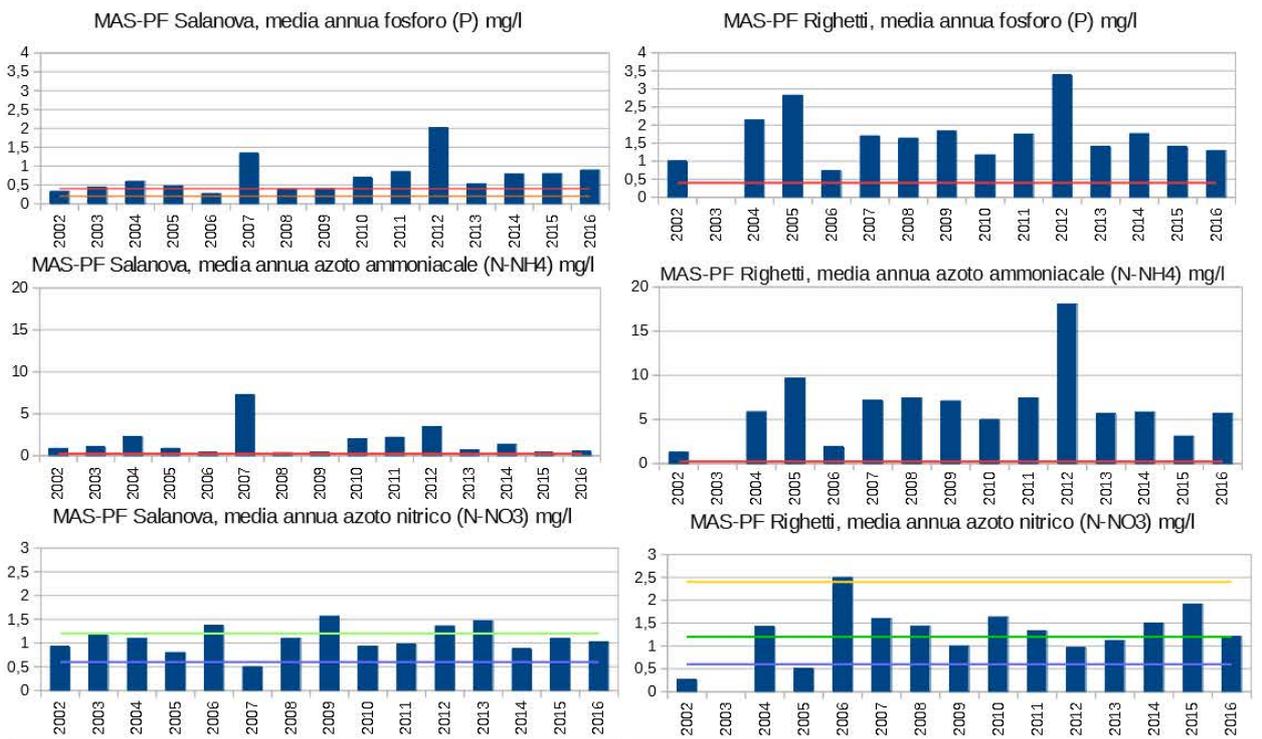


Fig 9: confronto dei nutrienti fra settore ovest e settore est. La concentrazione media di fosforo (P) e azoto ammoniacale (N-NH₄) è più elevata nel settore orientale del Padule di Fucecchio, rispetto ai punti di monitoraggio sul lato occidentale. Meno significativa la differenza per N-NO₃

Il MAS 141, pur non appartenendo all'area palustre del Padule di Fucecchio, rientra fra i punti di monitoraggio dei corpi idrici della Valdinievole. I parametri fosforo, azoto ammoniacale e ossigeno

non rilevano valori anomali (dati non riportati per fosforo e azoto ammoniacale), mentre N-NO₃ farebbe ipotizzare un apporto di origine antropica, probabilmente da fonti agricole. Le medie di N-NO₃ nei 15 anni presi in esame oscillano tra valori di circa 1 mg/l a valori di circa 1,5 mg/l che, se comparati alla tabella LIMeco, ricadrebbero nei livelli 2 e 3. La situazione non desta comunque preoccupazione per quanto riguarda gli obiettivi di qualità di questo corpo idrico (ulteriori dettagli nella seconda parte della relazione). A titolo esemplificativo si riportano i valori rilevati nei singoli campionamenti dell'anno 2016.

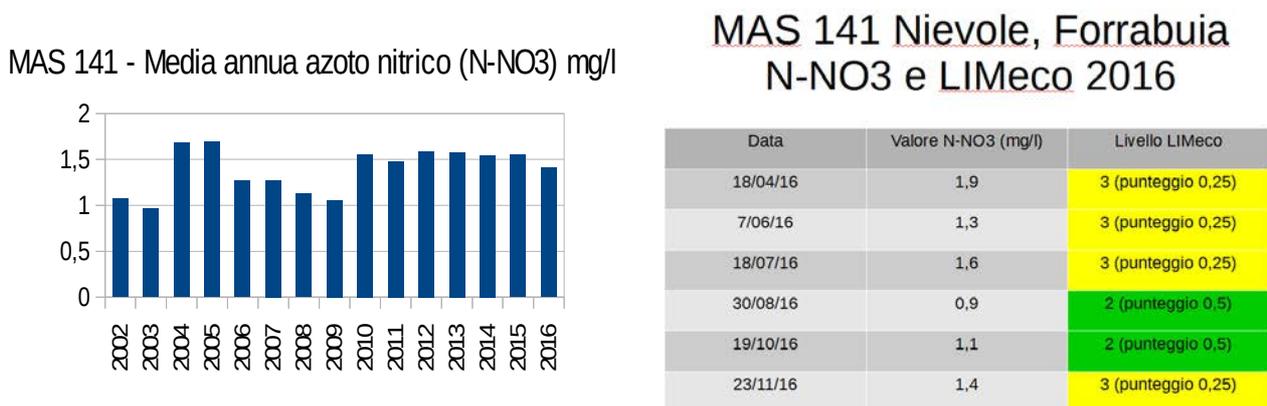


Fig. 10: medie annue dell'azoto nitrico (a sinistra) e valori rilevati nell'anno 2016 con relativi livelli del LIMeco (a destra)

Conclusioni

Le condizioni di portata dei corsi d'acqua, e quindi il periodo di campionamento, influenzano notevolmente la concentrazione delle sostanze, per cui l'analisi dei trend deve essere fatta con prudenza e prestando attenzione anche alla distribuzione reale dei campionamenti effettuati nelle diverse stagioni dell'anno.

Il Torrente Nievole e il Torrente Pescia di Collodi convogliano acque di discreta qualità nel Padule di Fucecchio con i valori medi dei parametri "nutrienti" ricadenti quasi sempre nei livelli 2-3 della tabella LIMeco. Al contrario il punto MAS 144 sul Canale dell'Usciana e i punti MAS-PF Righetti e Salanova risentono dell'elevato apporto di sostanza organica e nutrienti provenienti dai corsi d'acqua sui quali insistono gli scarichi dei depuratori. Le concentrazioni medie registrate fino al 2016 presentano valori di fosforo, ammoniaca e ossigeno molto lontani da livelli accettabili; è migliore la situazione dei nitrati, probabilmente perché antagonisti ai livelli di ammoniaca.

A testimoniare l'influenza del sistema di depurazione sulla quantità di nutrienti presenti in acqua, il settore orientale del Padule di Fucecchio presenta valori più alti dei nutrienti rispetto al settore occidentale, in quanto, come detto, sui corsi d'acqua di questa parte dell'area palustre insistono un maggior numero di depuratori e con il totale della potenzialità molto più alto (circa 97.000 contro i 21.500 A.E. del settore occidentale).

Le migliorie al sistema di depurazione poste in atto nel periodo 2009-2015 e la revoca alle deroghe ai limiti normativi con il rilascio delle nuove autorizzazioni allo scarico, benché abbiano ridotto certamente il carico organico nei corsi d'acqua, non hanno migliorato significativamente il loro

stato trofico, come evidenziano i dati di monitoraggio rilevati fino al 2016, perché hanno inciso in maniera poco rilevante sul carico di nutrienti apportato dagli scarichi.

Si riporta, infine, che dal 2017 verrà apportata una modifica ai punti di monitoraggio presenti nell'area palustre, sostituendo lo storico punto "MAS-PF Morette" con il punto "MAS-PF Casotto dei Mori". Tale scelta è derivata dal fatto che il punto "MAS-PF Morette" non dà informazioni aggiuntive riguardo allo stato ambientale rispetto al "MAS-PF Righetti", in quanto tra i due punti non esistono fonti di pressione/impatto, mentre il "MAS-PF Casotto dei Mori" permetterebbe di valutare, oltre all'eventuale autodepurazione delle acque su un tratto più lungo del Canale del Terzo, anche gli apporti di sostanze generati dai 2 depuratori Uggia-Cintolese e Baccane.

Lo stato dei corpi idrici e la loro classificazione: analisi dei risultati chimici ed ecologici dei trienni 2010-2012 e 2013-2015 e dell'anno 2016 di alcuni punti MAS della Valdinievole

Introduzione

La Direttiva 2000/60/CE, recepita con il Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., individuava come obiettivi di qualità per i corpi idrici superficiali il raggiungimento dello *Stato Ecologico* e *Chimico* “buono” al dicembre 2015, concedendo la possibilità, per giustificate motivazioni, di una proroga temporale al raggiungimento e/o la deroga allo stato di qualità (art. 4 comma 4 e 5). Per quanto riguarda i corsi d’acqua della Valdinievole la Regione Toscana ha prorogato i tempi per il raggiungimento dello *Stato Ecologico* su quasi tutti i corpi idrici al 2021 o al 2027, mentre permane l’obiettivo *Chimico* “buono” per tutti al 2021; per il MAS 144 è prevista la deroga a “sufficiente” per lo *Stato Ecologico*.

I criteri di classificazione

Lo *Stato Ecologico* di un corpo idrico è determinato dal peggiore dei risultati ottenuti fra i seguenti parametri rilevati nel triennio di riferimento:

- 1) gli Elementi di Qualità Biologica (Macrobenthos, Diatomee, Macrofite),
- 2) il LIMeco (“nutrienti” e percentuale di ossigeno)
- 3) le sostanze della Tab 1/B del D.M. 260/10.

Per il Macrobenthos, le Diatomee e le Macrofite la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento, ovvero le condizioni che si ritrovano nei corpi idrici di quel “tipo” considerati inalterati. La qualità per gli EQB e il LIMeco, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo, mentre per le sostanze della Tab 1/B del D.M. 260/10⁶ lo stato di qualità può risultare sufficiente (1 o più sostanze oltre i limiti definiti), buono (1 o più sostanze presenti ma in concentrazione entro i limiti) e elevato (tutte le sostanze in concentrazione minore della soglia di quantificazione).

Allo *Stato Chimico* viene assegnato il giudizio “buono” se nel triennio tutti i parametri contenuti nella Tab 1/A del D.M. 260/10⁶ soddisfano gli standard di qualità ambientale in concentrazione media annua (SQA-MA) e quelli in concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), “non buono” se anche 1 solo dei parametri non soddisfa lo SQA-MA o lo SQA-CMA.

Un altro sistema di valutazione per i corsi d’acqua previsto dal DM 260/10 è rappresentato dalla metodica IDRAIM. Questa rappresenta uno strumento a supporto delle altre metodiche utilizzate per la classificazione ed è utile, per lo più, ad interpretare lo scostamento dalle condizioni di naturalità del corso d’acqua; qualora, invece, lo *Stato Ecologico* risulti “elevato” sulla base degli altri

⁶ Dal 2016 quella del 172/2015

parametri (elementi biologici, LIMeco e Tab 1/B), lo stato idromorfologico deve dare conferma di tale giudizio, altrimenti il corpo idrico viene declassato a “buono”.

La metodica IDRAIM valuta se un corso d’acqua ha il regime idrologico alterato, una funzionalità compromessa da interventi antropici e registra la presenza di opere artificiali (ponti, briglie, sponde artificiali, derivazioni, dighe, casse d’espansione, etc). La metodica IDRAIM a sua volta si compone di 2 indici che indagano, mediante il metodo IARI (Indice di Alterazione del Regime Idrologico), l’alterazione della portata del corso d’acqua a causa di prelievi (sia in alveo, sia nelle aree di alimentazione), la presenza di derivazioni per uso idroelettrico, la presenza di opere di sbarramento e di invaso, di opere longitudinali di contenimento delle piene, le variazioni d’uso del suolo e, con il metodo IQM (Indice di Qualità Morfologica) la qualità morfologica del corso d’acqua in termini di continuità fluviale (entità ed estensione degli impatti di opere artificiali sul flusso di acqua, sedimenti e biota) e di condizioni morfologiche (portate solide, configurazione morfologica plano-altimetrica, configurazione delle sezioni fluviali, configurazione e struttura del letto, vegetazione nella fascia perifluviale). Il valore IQM nella metodica IDRAIM può appartenere a 5 classi di qualità (da pessimo a elevato).

Il quadro completo dei parametri analizzati nelle diverse postazioni e sui quali è basato questo rapporto è riportato negli allegati 1 e 2.

Si riporta di seguito lo schema riassuntivo relativo a ciascuna stazione di monitoraggio dei vari corpi idrici presenti nella Valdinievole con l’andamento dello *Stato Ecologico*, di quello *Chimico* e, per quando applicato, dell’IQM. Tra parentesi sono riportate le sostanze che hanno determinato i superamenti per le Tab 1/A e 1/B. Il 2016 è da considerare come dato parziale, in quanto primo anno di campionamento del triennio 2016-2018.

MAS 140 – Torrente Pescia di Collodi valle, Fattoria Settepassi

Il MAS 140 è caratterizzato da parametri che definiscono lo *Stato Ecologico* quasi sempre con livello sufficiente. Riguardo alle sostanze della Tab 1/B si registra un peggioramento nel triennio 2013-15 che in realtà è dovuto al fatto che, a partire dal 2015, nelle nostre analisi è stato possibile determinare anche le concentrazioni di AMPA e glifosate che, come si temeva, si sono rivelate assai alte. In questo senso ARPAT rappresenta una delle pochissime realtà nazionali in grado di analizzare queste sostanze, in quanto la metodica richiede alla struttura laboratoristica un rilevante sforzo quali-quantitativo in termini di apparecchiature, reagenti e personale. Il glifosate è uno dei fitofarmaci più usati come erbicida, mentre l’AMPA rappresenta un prodotto di degradazione del glifosate stesso.

Lo *Stato Chimico* risulta altalenante nei risultati, con un unico parametro che supera gli standard di qualità ambientale rappresentato dal mercurio che nel 2012 e 2016 supera lo SQA-CMA.

Per il MAS 140 è stata condotta anche l’indagine con il metodo IQM. Il dato reso dall’applicazione della metodica IQM nel 2016 (scarso) fa ipotizzare che, anche nel caso di raggiungimento di buone qualità chimico-fisiche delle acque, si potrebbe avere uno *Stato Ecologico* non oltre il sufficiente per alcuni parametri biologici; infatti, una scarsa qualità morfologica fluviale è spesso associata a

scarse potenzialità ecologiche del corso d'acqua, in quanto non si viene a creare quella diversità di ambienti che permetterebbero lo svilupparsi di comunità animali e vegetali abbondanti e diversificate.

MAS 140 Pescia di Collodi valle

	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Anno 2016
<u>Macrobenthos</u>	Scarso	Sufficiente	Sufficiente
<u>Diatomee</u>	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
<u>Macrofite</u>	-----	-----	Sufficiente
<u>LIMeco</u>	Buono	Buono	Sufficiente
<u>Tab 1/B</u>	Buono	Sufficiente (AMPA e glifosate)	Sufficiente (AMPA)
<u>IQM</u>	-----	-----	Scarso
Stato chimico	Non buono (2012 Hg)	Buono	Non buono (Hg)
Stato ecologico	Scarso	Sufficiente	Sufficiente

MAS 141 - Torrente Nievole monte, Forrabaia

Nonostante i lievi apporti di NO₃ menzionati precedentemente, il MAS 141 non presenta, al momento, problemi di raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti dalle norme. Tutti i parametri monitorati ricadono nelle classi qualità “buono” o “elevato”.

MAS 141 Nievole monte

	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Anno 2016
<u>Macrobenthos</u>	Elevato	Elevato	Elevato
<u>Diatomee</u>	Elevato	Elevato	Elevato
<u>Macrofite</u>	-----	-----	-----
<u>LIMeco</u>	Elevato	Elevato	Elevato
<u>Tab 1/B</u>	E (2011), B (2012)	Buono	Elevato
Stato chimico	Buono	Buono	Buono
Stato ecologico	Buono	Buono	Elevato

MAS 142 – Torrente Nievole valle, Ponte del Porto

Il MAS 142 presenta un lieve trend al miglioramento dal 2010, mentre i parametri AMPA e mercurio hanno registrato anche nel 2016 valori non conformi al buono stato di qualità. Anche in questo caso, come per il MAS 140, potrebbe essere opportuno applicare la metodica IQM per

valutare meglio se il corpo idrico possa essere idoneo a supportare una comunità animale e vegetale ricca e diversificata e, quindi, raggiungere lo *Stato Ecologico* “buono” entro il 2021 secondo la proroga concessa dalle norme.

MAS 142 Nievole valle

	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Anno 2016
<u>Macrobenthos</u>	Cattivo	Sufficiente	Scarso
<u>Diatomee</u>	Buono	Buono	Buono
<u>Macrofite</u>	-----	-----	-----
<u>LIMeco</u>	B (2011), E (2012)	Buono	Buono
<u>Tab 1/B</u>	B (2011), E (2012)	Sufficiente (AMPA)	Sufficiente (AMPA)
Stato chimico	NB (2011 Hg), B (2012)	Buono	Non Buono (Hg)
Stato ecologico	Cattivo	Sufficiente	Scarso

MAS 143 – Centro Padule

Per la stazione di monitoraggio situata all’interno della Riserva Naturale Provinciale “Le Morette” si rileva la presenza di concentrazioni significative di AMPA, nichel e mercurio. La metodica relativa al macrobenthos in ambiente lacustre è stata applicata negli anni 2015 e 2016, ma, allo stato attuale, la normativa non riporta i dati di riferimento ai quali andrebbero paragonati i dati rilevati e, pertanto, non si può esprimere il risultato in termini di Rapporto di Qualità Ecologica per il macrobenthos.

MAS 143 Centro Padule

	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Anno 2016
<u>Macrobenthos</u>	-----	Eseguito	Eseguito
<u>Fitoplancton</u>	-----	Non applicabile	Non applicabile
<u>LTLeco</u>	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
<u>Tab 1/B</u>	Buono	Sufficiente (AMPA)	Sufficiente (AMPA)
Stato chimico	Buono	Buono	Non buono (Ni e Hg)
Stato ecologico	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente

MAS 144 – Canale Usciana, Cavallaia

La stazione sul Canale Usciana a Cavallaia ha registrato nei trienni passati, e registra tuttora, valori pessimi per quasi tutti i parametri che partecipano alla classificazione dei corpi idrici superficiali. Sebbene la Regione Toscana per il MAS 144 si sia data l’obiettivo di qualità dello *Stato Ecologico*

meno restrittivo rispetto a quello definito dalla Direttiva 2000/60/CE (“sufficiente” al 2021 invece di “buono”, mentre per lo *Stato Chimico* è prevista solo la proroga per il raggiungimento dello stato “buono” al 2021) il raggiungimento dell’obiettivo, almeno per lo *Stato Ecologico*, appare ancora piuttosto lontano.

MAS 144 Usciana

	Triennio 2010-2012	Triennio 2013-2015	Anno 2016
<u>Macrobenthos</u>	Cattivo	Scarso	Cattivo
Diatomee	Scarso	Scarso	Scarso
<u>Macrofite</u>	-----	Scarso	Cattivo
<u>LIMeco</u>	Buono	Scarso	Scarso
<u>Tab 1/B</u>	-----	Buono	Buono
Stato chimico	-----	B (2013 e 2015), NB (2014 Hg)	Non buono (Nonilfenolo)
Stato ecologico	Cattivo	Scarso	Cattivo

Conclusioni

La situazione dei corsi d’acqua della Valdinievole, se si eccettua il MAS 141, si presenta nella sua generalità ancora lontana dal raggiungere gli obiettivi. Se analizziamo in dettaglio per capire le prospettive che si profilano dobbiamo distinguere: per quanto riguarda lo *Stato Chimico* i problemi sono registrati su sostanze (nonilfenolo, mercurio e nichel) che appaiono con concentrazioni critiche in maniera saltuaria e per le quali ci possiamo aspettare effetti risolutivi con gli interventi di miglioramento della depurazione già in programma o con interventi mirati una volta individuate le fonti specifiche. Inoltre riguardo al superamento dei limiti per il mercurio, si tratta, in realtà, di innalzamenti episodici della concentrazione di questa sostanza che riguardano uno solo dei campioni dell’anno, la cui causa non è ancora chiara.

Al contrario per lo *Stato Ecologico* le problematiche sono più consistenti. Il ritrovamento in alcune stazioni di concentrazioni significative di AMPA non permette al parametro Tab 1/b di registrare almeno il livello di classificazione “buono” fissato dalle norme per quasi tutti i corpi idrici della Valdinievole e al momento non si profilano interventi in grado di modificare significativamente l’impatto dell’uso del diserbante glifosate dal quale deriva.

Anche per quanto riguarda il LIMeco i valori non favorevoli di questo parametro sono determinati da un apporto rilevante di nutrienti al quale non hanno posto rimedio gli interventi già effettuati per potenziare i depuratori.

Alla poco rassicurante situazione chimica è da aggiungere che quasi tutti i corsi d’acqua in questione rappresentano quello che, secondo i criteri riportati nel DM 156/2013, rientrano nella definizione di “corpi idrici fortemente modificati (CIFM)” oppure in quella di “corpi idrici

artificiali” (CIA), in quanto si presentano molto rimaneggiati ad opera dell’uomo⁷. L’applicazione della metodica IQM su tutti i corpi idrici permetterebbe di verificare quanto la qualità morfologica fluviale si discosta da una situazione ideale; da ciò potrebbe conseguire che, anche ipotizzando una buona qualità delle acque, si potrebbero non raggiungere i livelli di classificazione richiesti dalla normativa per alcuni parametri ecologici, in particolare per quelli più sensibili alla qualità morfologica del corso d’acqua come il macrobenthos e le macrofite. La possibilità di un corso d’acqua di ospitare comunità animali e vegetali abbondanti e diversificate, infatti, è correlata sia alla buona qualità delle acque, sia alla varietà degli habitat (zone con corrente lenta e zone con corrente veloce, aree coperte da diverse associazioni di vegetazione acquatica, aree con fondo sabbioso e aree con fondo ciottoloso, zone di deposito di sostanza organica più o meno grossolana, etc). Nella maggior parte dei corsi d’acqua della Valdinievole questa diversificazione è stata persa in seguito al rimaneggiamento e alla gestione delle pertinenze fluviali operata dall’uomo, con la conseguenza che i corsi d’acqua si presentano spesso popolati da un elevato numero di individui appartenenti a pochi gruppi animali e vegetali “opportunisti”. Ciò premesso, per quanto concerne i parametri biologici appare più difficoltoso prospettare il raggiungimento degli obiettivi di *Stato Ecologico* “buono” definiti dalla Dir 2000/60/UE, anche se la normativa vigente consente di definire per i CIFM e i CIA un apposito “potenziale ecologico massimo” raggiungibile da ciascun corpo idrico valore tuttora da stabilire in quanto in fase di sperimentazione.

⁷ *Elenco dei CIFM e CIA individuato nella DGRT 1187/2015*

Allegato 1
Analisi svolte almeno un anno nei diversi punti di monitoraggio

STAZIONE_ID	Anno	STAZIONE_NOME	Parametri di campo ¹	Nutrienti - Analisi di base – Facies Geochimica ²	Metalli ³	Hg	Alifatici Alogenati ⁴	Aromatici ⁵	Clorobenzeni ⁶	Clorofenoli ⁷	Difenileteri	Ftalati	IPA ⁸	Nonifenoli	Fitofarmaci ⁹	Glifosate+AMPA
MAS-140	2010-2016	PESCIA DI COLLODI - PONTE SETTEPASSI	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
MAS-142	2010-2016	NIEVOLE - PONTE DEL PORTO	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X
MAS-143	2010-2016	FUCECCHIO - INTERNO PADULE	X	X	X	X	X		X						X	X
MAS-144	2010-2016	USCIANA - MASSARELLA	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	
MAS-2011	2010-2016	PESCIA DI PESCIA - PONTE ALLA GUARDIA	X	X	X ¹⁰			X	X						X	
MAS-510	2010-2016	TORRENTE CESSANA	X	X	X	X	X				X		X	X		

Note:

- 1 Ossigeno disciolto; Ossigeno disciolto tasso di saturazione; Temperatura acqua; pH;
- 2 Alcalinità; Azoto totale; Fosforo totale; Silice; COD (come O2); BOD5 (come O2); Azoto ammoniacale; Azoto Nitrico; Fluoruri; Cloruri; Solfati ; Sodio; Potassio; Calcio; Magnesio; Durezza totale;
- 3 Al; Sb; Ag; As; Ba; Be; Cd; Co; Cr; Fe; Mn; Ni; Pb; Cu; Se; Na; Tl; V; Zn
- 4 1,1,1-tricloroetano; 1,2-dicloroetano (EDC); Diclorometano (DCM); Tetracloroetilene (PER); Tricloroetilene; Triclorometano; Cloruro di vinile; 1,2-dicloroetilene; Dibromoclorometano;
- 5 Benzene; Toluene; o-Xilene; p-Xilene; m-Xilene; Etilbenzene;
- 6 clorobenzene; 1,4-diclorobenzene; Triclorobenzeni (TCB) (ogni isomero); 4-clorotoluene
- 7 2-clorofenolo; 3-clorofenolo; 4-clorofenolo; 2,4-diclorofenolo; 2,4,5-triclorofenolo; 2,4,6-triclorofenolo; Pentaclorofenolo (PCP)
- 8 antracene; benzo(a)pirene; benzo(b)fluorantene; benzo(ghi)perilene; benzo(k)fluorantene; fluorantene; Indeno(1,2,3-cd)pirene; ipa – totali; naftalene; perilene
- 9 vedi allegato 2
- 10 As; Cd; Cr; Ni; Pb; Cu; Zn

Allegato 2
Elenco dei fitofarmaci ricercati
(Glifosate e AMPA sono indicati separatamente nella tabella principale)

ACETAMIPRID	LINURON
ACETOCOLOR	MALATION
ACIDO 2,4-DICLOROFENOSSIA CETICO (2,4 D)	MALATION
ALACOLOR	MANDIPROPAMIDE
ATRAZINA	MCPA
ATRAZINA, DEISOPROPIL-	MECOPROP
ATRAZINA, DESETIL-	MEPANIPYRIM
AZIMSULFURON	MESOSULFURON-METILE
AZOSSISTROBINA	METALAXIL-M
BENALAXIL	METAMIDOFOS
BENSULFURON-METILE	METAMITRON
BENTAZONE	METAZACLOR
BENTHIOCARB	METAZACLOR
BIFENAZATE	METIDATION
BOSCALID	METOBROMURON
BUPIRIMATE	METOLACLOR-S
CARBENDAZIM	METOXYFENOZIDE
CHLORANTRANILIPROLE	METRIBUZIN
CIMOXANIL	MOLINATE
CIPROCONAZOLO	NICOSULFURON
CIPRODINIL	OXADIAZON
CLOPILARID	OXADIXIL
CLORFENVINFOS	OXYFLUORFEN
CLORIDAZON	PENCONAZOLO
CLORPIRIFOS	PENDIMETALIN
CLORPIRIFOS-METILE	PESTICIDI TOTALI
CLORSULFURON	PETOXAMIDE
CLORTOLURON	PIRACLOSTROBINA
DB, 2,4-	PIRIMETANIL
DIAZINONE	PIRIMICARB
DICAMBA	PROCIMIDONE
DICLORVOS	PROCLORAZ
DIFENOCONAZOLO	PROPAOLOR
DIMETENAMIDE	PROPAMOCARB
DIMETOATO	PROPАЗINA
DIMETOMORF	PROPICONAZOLO
DIURON	PROPIZAMIDE
ENDOSULFAN	QUIZALOFOP-P-ETILE
ENDOSULFAN SOLFATO	RIMSULFURON
EPOSSICONAZOLO	SIMAZINA
ETOFUMESATE	SPIROTETRAMAT
FENAMIDONE	SPIROXAMINA
FENBUCONAZOLO	TEBUCONAZOLO
FENHEXAMID	TEBUFENOZIDE
FENPROPIDIN	TERBUTILAZINA
FLUFENACET	TERBUTILAZINA, DESETIL-
FLUOPICOLIDE	TETRACONAZOLO
FLUROXIPIR	THIAMETHOXAM
FOSALONE	TIACLOPRID
IMIDACLOPRID	TOLCLOFOS-METILE
INDOXACARB	TRALKOXIDIM
IODOSULFURON-METIL-SODIO	TRIASULFURON
IPRODIONE	TRIFLOXYSTROBINA
IPROVALICARB	TRIFLURALIN
ISOPROTURON	TRITICONAZOLO
KRESOXIM-METIL	ZOXAMIDE
LENACIL	